

300 MW 机组双进双出磨煤机分离器改造优化

李杰义¹, 谭厚章², 韩瑞午², 李兵¹, 甄志广¹, 郑海国³, 杨浩³

(1. 石家庄良村热电有限公司, 石家庄 052165; 2. 西安交通大学 能源与动力工程学院, 西安 710049;
3. 西安格瑞电力科技有限公司, 西安 710043)

摘 要:石家庄良村热电有限公司 300 MW 机组锅炉采用 MGS4062 型双进双出磨煤机, 随着煤质的下降和入炉煤杂物的增多, 配套的径向挡板型分离器存在严重堵塞问题, 影响机组带负荷能力。通过将分离器改造为双级轴向型, 并在出粉口和回粉斜管上加装杂物过滤装置, 实现磨煤机正常出力条件下煤粉均匀性指数 ≥ 1 , 磨煤单耗下降 12.2%, 磨煤机出力提高 36% 以上; 同时, 煤粉中的杂物能被过滤和清理出来, 避免堵塞一次风管和锁气器。

关键词:双进双出磨煤机; 堵塞; 双级轴向分离; 杂物过滤装置; 磨煤单耗

中图分类号:TH 237⁺.5 **文献标志码:**A **文章编号:**1674 - 1951(2017)06 - 0023 - 02

0 引言

磨煤机径向分离器具有分离效果差、容积利用率低、阻力大、均匀性差、循环倍率高等缺点^[1-2], 且由于折向挡板排列紧密, 原煤中混有的秸秆、布条、绳线等杂物经常缠绕在挡板叶片上, 堵塞流通通道, 造成回粉不畅或不回粉, 影响磨煤机出力和煤粉均匀性。分离器堵塞后只能靠定期停运磨煤机来进行人工清理, 工作量大且影响机组连续带负荷能力。

石家庄良村热电有限公司 300 MW 机组每台锅炉配备 3 台 MGS4062 型双进双出磨煤机, 配套分离器为静态径向挡板型。由于煤质下降和入炉煤中杂物增多, 径向挡板频繁发生堵塞, 导致分离器阻力增加、磨煤单耗升高、磨煤机出力降低、煤粉均匀性变差等一系列问题, 且每隔一段时间必须停运磨煤机对分离器挡板进行杂物清理。同时, 该厂入炉煤中夹带有大量的树枝、杂草、编织袋、塑料袋等轻质杂物, 其中能够通过轴向挡板的杂物会进入一次风管, 堵塞在一次风喷口的浓淡分离器挡板及加强筋上, 造成一次风堵管, 严重时造成一次风喷口烧毁; 而未通过轴向挡板的杂物则进入回粉管, 堵塞锁气器^[3]。

为解决上述问题, 拟将静态径向分离器改造为双级轴向型分离器^[4], 以增加制粉系统出力; 同时, 在出粉口和回粉斜管内加装杂物过滤装置, 定期将杂物清理出分离器, 保证制粉系统的安全运行。性能试验表明: 轴向分离器改造后的节能效果明显, 切实降低了磨煤单耗, 且停运磨煤机清理杂物的周期大大延长。

1 轴向分离器特点

(1) 实现双级轴向分离。除将原径向型分离器改为轴向型外, 在分离器内锥下部、内外锥之间的空间增加一级可调轴向挡板, 使煤粉气流从分离器下部开始旋转分离, 延长了旋转路程, 增强了分离效果, 从而提高出口煤粉细度和均匀性; 同时, 挡板角度可灵活调节, 相邻级挡板反向安装, 有利于强化煤粉颗粒碰撞沉降的效果。

(2) 降低系统阻力。轴向型挡板与径向型挡板结构完全不同, 杂物由于重力作用无法在挡板处停留, 堵塞的可能性减小; 轴向型挡板的最小通流面积增加, 旋流空间增大, 有助于减小分离器系统阻力, 增加出粉率, 降低磨煤单耗。

(3) 具有较好的细度调节特性。双级轴向型挡板调节范围大, 磨煤机分离器挡板开大时煤粉细度增大, 反之则减小。可根据煤质的不同, 灵活调节两级挡板, 在保证制粉系统出力的前提下, 将煤粉细度控制在 5% ~ 10%^[5]。

(4) 无积粉死角。将原分离器内锥体改为全封闭内筒, 不再出现短路及堵塞现象, 基本可以杜绝内锥堵粉^[6]。

2 改造方案

在已有分离器的空间范围内, 通过设计和优化, 将 #1 锅炉 A 磨煤机两侧的径向分离器改造为双级轴向型, 改造方案如图 1 所示。

具体改造方案如下。

(1) 拆除原径向分离器的旋流分离室、径向挡板、内锥帽等部件, 保留原分离器的入口和回粉管, 保持安装支架、内外锥主体等分离器的基础不动。

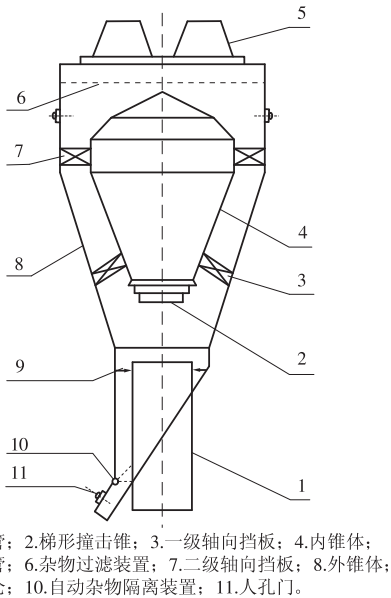


图 1 改造方案示意

(2)分离器出口和一次风管道整体升高 1.5 m, 将重新设计的旋流分离室、轴向挡板、杂物过滤装置和内锥帽与原分离器内外锥体对接。

(3)在分离器内锥下部、内外锥之间的空间增加一级可调轴向挡板,并在内锥体底部加装梯形撞击锥,借助气流的扩容作用促进煤粉的重力分离。

(4)在出粉口适当位置加装杂物过滤格栅,将杂物拦截在分离器内。配套安装压缩空气反向吹扫装置,定期停运,利用压缩空气将格栅上的大部分杂物吹落,减少人工清理过滤格栅的次数。

(5)在锁气器上部回粉斜管位置加装自动杂物隔离装置。借助滤网自动翻转和压缩空气吹扫清理装置,实现过滤装置的定期翻转、清理。杂物隔离装置的外形如图 2 所示。

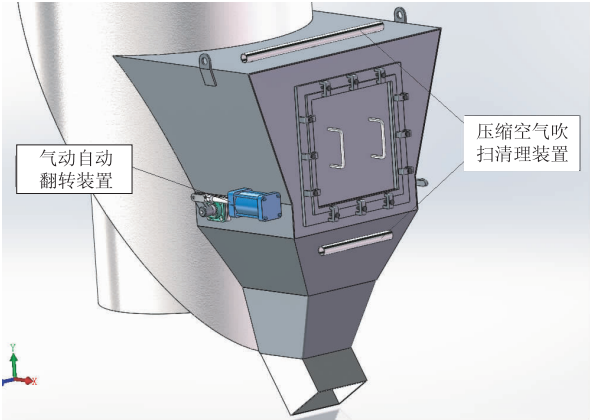


图 2 杂物隔离装置外形

3 效果验证

3.1 挡板调节特性分析

对改造后分离器的挡板调节特性进行试验,验

证轴向挡板的细度调节特性。在 #1 锅炉 A 磨煤机 A2 侧稳定正常出力的工况下,保持下级分离器挡板开度稳定在 30°,调整上级轴向挡板到 4 个不同开度,得出煤粉细度随分离器上级挡板开度变化的关系曲线,如图 3 所示。由图 3 可见,随着 A2 侧上级分离器挡板开度由 15°开大至 60°,煤粉细度 R_{90} 由 6.47% 增大至 11.70%,且改造后轴向分离器的线性调节性能较好。

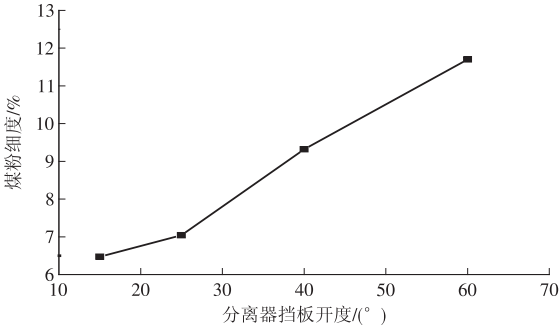


图 3 煤粉细度随分离器上级挡板开度的变化

3.2 改造前、后分离器性能对比

将 A 磨煤机的通风量控制在 70 t/h,比较改造前磨煤机出力 35 t/h(工况 A)、改造后磨煤机出力 35 t/h(工况 B)和出力 48 t/h(工况 C)的条件下,磨煤机电流、磨煤单耗、煤粉细度 R_{90} 及均匀性指数的变化,如图 4 所示。

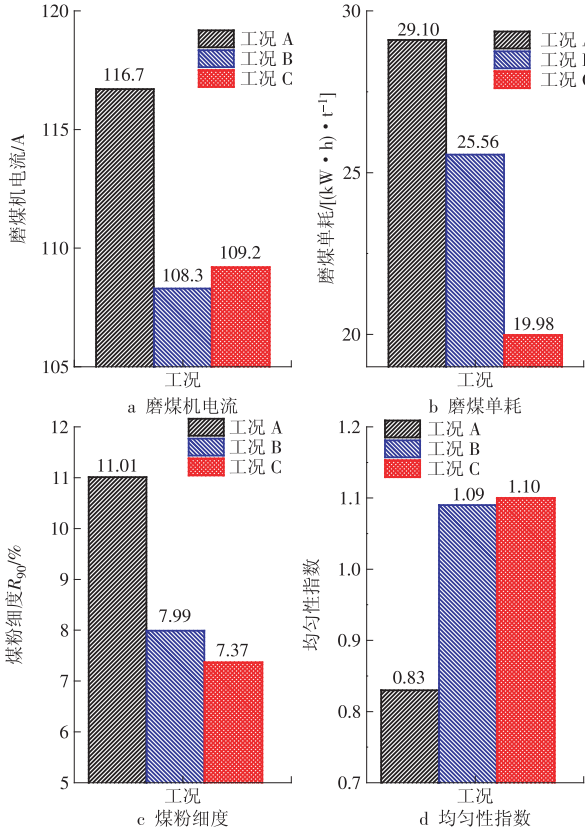


图 4 改造前、后分离器性能对比

对比工况 A 和工况 B,在 A 磨(下转第 43 页)

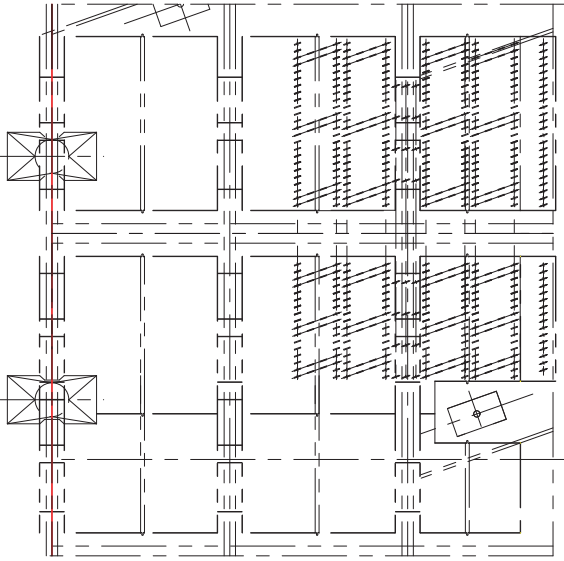


图 4 锅炉两侧墙增加分割风示意(局部)

4 结束语

2015 年 7—10 月,研究制定了切实可行的改进措施,首次提出了在炉膛内部送入防焦风和分割风的新思路,即在锅炉水冷壁鳍片上切割出分割缝,送入热二次风,以减少涡流区域中灰粒子与水冷壁接触的机会,同时分割水冷壁壁面上的焦块,防止大焦块的生成。该成果的实施,解决了锅炉两侧墙水冷

(上接第 24 页)煤机出力为 35 t/h 的条件下,轴向分离器改造后,磨煤机电流从 116.7 A 降至 108.3 A,磨煤单耗从 29.10 (kW·h)/t 降至 25.56 (kW·h)/t,磨煤单耗下降幅度达 12.2%,改造节能效果显著;同时,分离器出口煤粉细度 R_{90} 从 11.01% 降至 7.99%,均匀性指数从 0.83 升至 1.09,说明改造后分离器的分离效果较好,出粉变细,更有利于煤粉在炉膛内的着火和燃尽。

保持通风量不变,维持分离器上挡板 40°开度、下挡板 30°开度,将磨煤机出力增加至 48 t/h。对比工况 A 和工况 C 可看出,通过轴向分离器改造,在制粉系统出力提高 36% 的情况下,磨煤机电流从 116.7 A 降至 109.2 A,分离器出口煤粉细度 R_{90} 从 11.01% 降至 7.37%,且磨煤单耗和均匀性指数均有所改善。说明改造后制粉系统各项性能有较大提升,在保证正常出力的情况下,磨煤机出力可提高 36% 以上。

4 结束语

将双进双出磨煤机的径向分离器改造为双级轴向型,并在出粉口和回粉斜管上加装杂物过滤装置,在保证合格煤粉细度的前提下,既增加了磨煤机出

壁区域、炉膛前后墙与侧墙夹角处、B/C 层燃烧器区域大焦块集中掉落的问题,减少了锅炉炉膛内部大焦块集中掉落而引起的炉膛负压大幅度波动、火检闪烁,甚至锅炉灭火的隐患,锅炉运行的安全性、稳定性大幅度提高。

参考文献:

[1] 荣鑫恩,袁镇福,刘志敏,等. 电站锅炉原理[M]. 北京:中国电力出版社,1997.
[2] 章德龙. 锅炉设备及其系统[M]. 北京:中国电力出版社,2006.
[3] 徐通模,金安定,温龙. 锅炉燃烧设备[M]. 西安:西安交通大学出版社,1990.
[4] 张永涛. 锅炉设备及其系统[M]. 北京:中国电力出版社,1998.
[5] 李恩辰,徐合曼. 锅炉设备及运行[M]. 北京:水利电力出版社,1991.

(本文责编:白银雷)

作者简介:

饶红建(1984—),男,河北唐山人,助理工程师,从事火力发电厂锅炉技术管理方面的工作(E-mail:raohongjian2008@163.com)。

力,又缓解了杂物堵塞的问题,具有较好的节能效果和安全保证。

参考文献:

[1] 尹君,李建星,颜艳华,等. 双进双出磨煤机分离器堵塞原因分析[J]. 华电技术,2011,33(8):49-52.
[2] 王引棣. 锅炉设备检修技术问答[M]. 北京:中国电力出版社,2003.
[3] 张旭,李强,岳冬锦. 630 MW 超临界机组双进双出磨煤机分离器节能改造分析[J]. 广西节能,2015(3):16-18.
[4] 杨秀贵. 双进双出钢球磨煤机轴向双挡板分离器改造[J]. 科技视界,2015(24):122.
[5] 高清云,满海明,樊仕方,等. 轴向双挡板磨煤机分离器改造[J]. 云南电力技术,2011,40(2):68-69.
[6] 高建谱. 户县热电厂粗粉分离器的改造及应用[J]. 西北电力技术,2003,31(5):43-44.

(本文责编:刘芳)

作者简介:

李杰义(1963—),男,山西新绛人,高级工程师,从事电厂生产技术管理工作(E-mail:tanhz@mail.xjtu.edu.cn)。